



Fotografía número 1. Vivienda en Carral, A Coruña.

Viviendas bioclimáticas. Sistemas pasivos de captación de energía solar

Experiencias en construcciones de viviendas
unifamiliares realizadas

En el año 2002 desarrollamos un Prototipo de Vivienda Bioclimática apto para las condiciones climáticas de Galicia y Norte de la Península Ibérica (ver en nota 1 datos climáticos ampliados) cuyo objetivo era servir de base para los Proyectos desarrollados posteriormente en el ejercicio profesional diario con clientes interesados en un planteamiento de su vivienda en sintonía con las orientaciones e inquietudes bioclimáticas que en él se exponían.

ESTUDIO DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA. JOSÉ LUIS RUIZ AGUINAGA. ARQUITECTO.

El Prototipo se planteó desde el principio abierto a las modificaciones que en la fase de Proyecto se introducirían "según las necesidades y preferencias del cliente y las condiciones reales del terreno tanto urbanísticas como de situación, vistas, superficie disponible, etc."

No pretendimos nunca crear un Prototipo que sirviera de base a discusiones más o menos académicas entre profesionales sino como medio de contacto con clientes potenciales reales que desean construirse su hogar y que tienen sus propias ideas y características personales, a los que no se pretende imponer soluciones formales y a los que se intenta respetar esas características personales y psicológicas propias, siempre presentes de forma más o menos exteriorizada (ver en nota 2 notas psicológicas).

En la memoria del Prototipo se podía leer: "Entendemos por vivienda Bioclimática la vivienda que favorece una relación armónica entre los ocupantes, el hábitat y el medio"

Y más adelante:

"La adecuación de la vivienda al clima en todos sus aspectos de Temperatura, Soleamiento, Régimen de llluvias, Vientos dominantes etc. a fin de conseguir un am-

biente confortable durante todo el año en los espacios interiores y, durante el mayor número de meses posible, en los espacios exteriores. Y dentro de este apartado conseguir, en lo posible, esta adecuación con medios naturales principalmente por dos motivos experimentados y comprobados:

- a) Estos medios naturales son capaces de proporcionar un confort mayor que los artificiales.
- b) Estos medios son eficaces para conseguir un ahorro energético comprobado y garantizable.

Sistemas de captación de energía solar

TIPOLOGÍA EMPLEADA

“El diseño del Prototipo está basado en la utilización de la fachada Sur como captadora de la energía solar. Todas las habitaciones vivideras reciben directamente la energía captada. Esto implica un tipo Arquitectónico que, para el programa de la vivienda utilizado en el Prototipo da por resultado una forma alargada en dirección este-oeste. Las habitaciones destinadas a almacenamiento se sitúan en la fachada Norte permitiendo una temperatura inferior y sirviendo al mismo tiempo como espacio de protección térmica de las habitaciones vivideras. Nuestra experiencia nos ha demostrado que esta tipología y en este clima permite la captación de energía solar individual por habitación en meses fríos sin peligro de sobrecalentamiento en meses cálidos”.

El Prototipo tenía una función eminentemente práctica y sirvió como base para la elaboración de varios proyectos de viviendas unifamiliares cuyas fotografías acompañan a este artículo.

La utilización de energía solar pasiva para la calefacción de la vivienda sigue siendo la base inicial de nuestros Proyectos y la experiencia adquirida nos ha reafirmado en el convencimiento de que en la gran mayoría de los casos es la solución idónea, por su sencillez, que se traduce en un incremento reducido de un 10-15% en el coste respecto a una vivienda “convencional” y permite ahorros reales en el consumo energético del 60-70% respecto a viviendas en la misma zona no realizadas con estos criterios bioclimáticos.

En la zona para la que está diseñado el Prototipo el sobrecalentamiento en los meses de verano se resuelve con estrategias sencillas que consisten en la protección exterior

de los vanos acristalados, en el diseño de las cubiertas ventiladas, además de aisladas térmicamente, y en la ventilación cruzada de la vivienda. Estos tres aspectos esenciales de diseño son suficientes para garantizar una temperatura de confort en estos meses.

Tenemos en estudio un Prototipo para zonas más cálidas, con mayores problemas de sobrecalentamiento en los meses estivales y en las que las estrategias para alcanzar condiciones climáticas de confort con sistemas pasivos son más sofisticadas, basándose en la doble fachada verano-invierno de las habitaciones. En general la arquitectura tradicional en esas zonas ha resuelto el tema del sobrecalentamiento de forma eficaz con la inercia térmica de las construcciones y el patio interior con vegetación y humedad, pero no ha resuelto el tema del confort en los meses fríos (ver nota 3 exigencias actuales de confort). El prototipo para estas zonas pretende reinterpretar estas estrategias además de utilizar las anteriormente citadas y resuelve la adecuación climática en los meses de invierno de forma mucho más eficaz que la arquitectura tradicional, utilizando las posibilidades de los materiales actuales.

SISTEMAS DE CAPTACIÓN PASIVA

En la fase de Proyecto la captación pasiva la podemos plantear con tres sistemas diferentes que son utilizables también simultáneamente:

1. Captación directa con vanos acristalados verticales con vidrios dobles con cámara de aire, lunas de baja emisividad y alto factor solar. (Fotografías nº 1 y 2).
2. Captación directa e indirecta con elementos tipo invernadero que captan directamente energía en horas diurnas y pueden también acumularla en muros masivos y suelos situados frente a los elementos acristalados. (Fotografía nº 2).
3. Muros acumuladores térmicos (Trombe). Captación indirecta con dispositivos consistentes en un muro de hormigón, ladrillo macizo o piedra que recibe y acumula energía solar en una de sus caras con intermedio de un acristalamiento a una distancia aproximada de 12 cm. y que cede calor progresivamente al interior. (ver nota 4 Muros térmicos).

Nuestra experiencia nos ha demostrado la eficacia y poca utilidad de las fórmulas y cálculos sofisticados para la obtención de las superficies acristaladas necesarias. El balance energético final en una vivienda particular

depende de factores no controlables por el Proyectista tales como la instalación o ausencia final de cortinas, el uso de las protecciones solares etc. que sí son más controlables en el caso de proyectos de edificios públicos.

Nuestro criterio contrastado por la experiencia es que en estas zonas se pueden dimensionar generosamente los huecos acristalados verticales orientados al sur hasta un 70 o 80% de la fachada, o incluso más, confiando totalmente en la progresiva mayor altura del sol en los meses no invernales y en la eficacia de las protecciones exteriores de los huecos acristalados, regulables por el usuario, para evitar el sobrecalentamiento excesivo.

SISTEMAS DE CALENTAMIENTO DE ACS

El Prototipo y las viviendas realizadas se complementan con la producción de Agua Caliente mediante colectores solares de baja temperatura conectados a un depósito acumulador (Fotografía nº 1).

ILUMINACIÓN NATURAL

La tipología empleada en la fachada sur consigue una iluminación natural interior, incluso en días totalmente cubiertos, bastante habituales en las zonas de las viviendas proyectadas, suficiente para actividades que necesitan niveles altos de iluminación como lectura, manipulación de alimentos, etc. Esta característica no es habitual con las aperturas de huecos normalmente diseñadas en las viviendas convencionales de estas zonas que exigen iluminación artificial durante gran parte del año, incluso en horas diurnas.

Sistemas energéticos de apoyo

Recomendamos el suelo radiante por su confort y rendimiento. Cualquier energía de apoyo es posible dependiendo de la disponibilidad de suministro, incluida la energía eléctrica utilizable en horas de tarifa reducida nocturna. Esta última alternativa ha sido la empleada con buenos resultados.

Aislamientos térmicos e inercia térmica

Los aislamientos térmicos empleados en muros, cubiertas, suelos y vidrios han sido siempre muy superiores a los exigidos por la norma NBE CT-79 vigente en el momento de la construcción y son también superiores a los que va a exigir el CTE de próxima aparición.

También se utilizan materiales y espesores que garantizan una elevada inercia térmica interior en las viviendas de uso continuado, no estacional.

La utilización de materiales

La memoria del Prototipo decía:

“Este prototipo utiliza materiales naturales e industriales disponibles en el mercado y los utiliza en función de su adecuación al lugar y a su posición constructiva, valorando primordialmente su durabilidad y fácil mantenimiento dejando a la apreciación del cliente potencial una valoración sobre su estética u otras consideraciones, a fin de que pueda adaptar este prototipo a sus propios valores”. Aún en la actualidad, inmersos en discusiones sobre el concepto de sostenibilidad, seguimos manteniendo este planteamiento (ver nota 5 Criterios de sostenibilidad).

Conclusión. Energía y forma

El resultado Formal de las viviendas es variado porque variados han sido los clientes y la imagen se ha adaptado a sus características, pero, al margen del resultado formal, la Energía puede estar presente en todas ellas.

En estos momentos entendemos la ENERÍA en un sentido mucho más amplio y profundo que cuando empezamos a desarrollar el Prototipo. La fachada sur no sólo sirve para captar energía solar. Las superficies acristaladas nos permiten visualizar el agua de la



Fotografía número 2. Vivienda en Oleiro, A Coruña.

lluvia que choca contra ellas, nos permiten sentir el aire, hacemos conscientes de la Naturaleza, del jardín inundado por el sol, la lluvia y el viento. Nuestros Proyectos, sin olvidar que la vivienda es un refugio, pretenden reducir la Arquitectura a una piel envolvente lo más tenue posible, que proteja nuestro cuer-

po físico con el nivel de confort térmico necesario, pero evitando la separación y permitiendo nuestro contacto interno con la Naturaleza.

Prohibida la reproducción total o parcial de este artículo salvo la autorización expresa del autor.

(1) Clima. Datos de partida

El clima que ha servido de partida para la elaboración de este Prototipo es el definido por autores como Köppen como Templado, Cálido, Lluvioso. Cbf. Esta clasificación es la aplicable, en la Península Ibérica a la mayor parte de Galicia, mitad norte de Portugal, Asturias, Cantabria y País Vasco excepto en las zonas interiores montañosas.

(2) Notas psicológicas

Cuando planteamos una vivienda con grandes vanos acristalados es probable que antes o después aparezcan reacciones en el cliente y futuro habitante de la vivienda relacionadas con este hecho y que responden a condicionantes psicológicos propios.

La sensación de seguridad de los habitantes es algo imprescindible y forma parte de los aspectos esenciales que hacen habitable una vivienda. La necesidad de mayor o menor privacidad, la tolerancia mayor o menor a ser vistos, forman parte también de esas características psicológicas que hacen que una vivienda sea un hogar habitable o un lugar perturbador, dependiendo de cada persona.

Es importante hacer notar que son condicionantes psicológicos que nada (recalco, absolutamente nada) tienen que ver con las condiciones reales de seguridad de la vivienda proyectada. En Galicia, por ejemplo, no se suelen poner rejillas en las ventanas de las viviendas en el campo; no existe la demanda psicológica. En muchas zonas de España es impensable esta situación. La mayoría de estas actuaciones realmente en poco o nada afectan a la seguridad física real frente a posibles intrusiones.

Por otra parte la necesidad mayor o menor de intimidad, además de gustos y costumbres, nos lleva al final a poner cortinas o no, aspecto no controlado normalmente por el arquitecto pero que sí afecta directamente al rendimiento energético de una vivienda de estas características. También podemos mencionar la preocupación mayor o menor del usuario por la decoloración de muebles y tapicerías producida por el sol. Lo verdaderamente importante es la sensación de seguridad que tengamos en nuestro hogar. La seguridad física es otro tema que, además de ser discutible su utilidad real en la mayoría de los casos, no

es objeto de este artículo.

(3) Exigencias actuales de confort

Hace pocos años posiblemente eran admisibles y soportadas temperaturas interiores en las viviendas en los meses invernales de 10 a 15° C, lo que hacía que salvo calefacción local, como los braseros, no existiese otra calefacción en las viviendas de esas zonas relativamente cálidas.

Los cambios de costumbres en la higiene personal, el trabajo más sedentario, la diferente forma de vestir, la alimentación, y la mayor exigencia de confort hacen que en la actualidad se demanden temperaturas mayores que es necesario y posible satisfacer con criterios bioclimáticos y estrategias pasivas en estas zonas.

(4) Muros térmicos

La práctica profesional diaria nos ha llevado a constatar la dificultad de convencer a los clientes de la instalación de estos muros (no es fácil asimilar para la mayoría de las personas lo que significa poner un vidrio delante de un muro), aunque podría resolver adecuadamente situaciones en que se demandan niveles

altos de intimidad tanto por las condiciones de la parcela como por los condicionantes psicológicos señalados en la nota 2.

(5) Criterios de sostenibilidad

El documento Evaluación de los Ecosistemas del Milenio elaborado a iniciativa de la ONU es esclarecedor en mi opinión y expone realidades alejadas del marketing creado alrededor de lo “sostenible”. No hay lugar en este artículo para una reflexión sobre este documento pero recomendamos su estudio para los verdaderamente interesados en el tema. Por nuestra parte en nuestra opinión, sin ánimo de discutir con nadie, ni de imponer nuestro punto de vista, los criterios de “sostenibilidad” normalmente utilizados para valorar ciertos materiales no contemplan suficientemente aspectos de mantenimiento y durabilidad. En nuestra opinión, por ejemplo, la madera en exteriores expuestos, no protegidos, tiene un envejecimiento que exige unos labores de mantenimiento y unos cortos plazos de reposición que, a menos que el usuario esté prevenido y los acepte, suponen una carga física y psicológicamente insostenible para muchos.